



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

EU

EP00/243

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

99101001.8

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts:
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

I.L.C. Hatten

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,
LA HAYE, LE

06/03/00

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:
Application no.: 99101001.8
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 18/01/99
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München
GERMANY

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

Reservierungsverfahren in digitalen Datenübertragungsnetzen und Datenvermittlungsstelle

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

H04Q11/04

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

GR 99 P 1064

EPO - Munich
42

18 Jan. 1999

1

Beschreibung

Reservierungsverfahren in digitalen Datenübertragungsnetzen
und Datenvermittlungsstelle

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen

- 10 Übertragungsrate, wobei eine bestimmte Übertragungskapazität zur Verfügung steht, die kleiner oder gleich der maximalen Übertragungsrate ist, wobei weiterhin bestimmte Bandbreiten oder Bandbreitengruppen bestimmte Datenübertragungsraten in Benutzung haben, für bestimmte Bandbreiten oder
- 15 Bandbreitengruppen b_i bestimmte Datenübertragungsraten r_i reserviert werden, und eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j nur dann angenommen wird, wenn vorgegebene Kriterien bezüglich der Auslastung des Datennetzes erfüllt werden.
- 20 Außerdem betrifft die Erfindung eine Datenvermittlungsstelle.

- Im Rahmen digitaler Datenübertragungsnetzwerke, wie bei digitalen drahtgebundenen Telekommunikationsnetzen, Mobilfunknetzen oder ATM-Netzen, besteht das Problem einer
- 25 sinnvollen Aufteilung der gesamten Datenübertragungskapazität auf verschiedene Dienste unterschiedlicher Bandbreite. Ein Beispiel hierfür ist das ISDN (Integrated Digital Services Network), welches parallel Sprachdatenverkehr mit 1x64kbit/s, reinen Datenverkehr mit 128kbit/s=2x64kbit/s und Videosignale
- 30 mit 384kbit/s=6x64kbit/s überträgt. Wählen sich gleichzeitig mehrere Nutzer für die einzelnen Dienste ein, so muß ein Entscheidungskriterium vorliegen, nach dem die Anforderungen zur Datenübertragung der Nutzer geregelt werden und die gesamte Datenübertragungskapazität auf die Dienste und
- 35 innerhalb der Dienste unterschiedlicher Bandbreite verteilt wird.

- Es liegt auf der Hand, daß die Art der Verteilung der Datenübertragungskapazität auf die einzelnen Dienste ein wesentliches Kriterium für die Effektivität und Betriebssicherheit des Datennetzes darstellt. Durch das
- 5 Verteilungskriterium soll erreicht werden, daß das Netz:
- effektiv und mit geringer Blockierungswahrscheinlichkeit auch am Rande seiner Auslegungskapazität arbeiten soll
 - flexibel auf unterschiedliche Lastanforderungen unterschiedlicher Bandbreiten reagieren soll
 - 10 - sich stabil bei kleinen Abweichungen gegenüber seiner Auslegungskapazität verhalten soll
 - eine große Überlast bei einer Bandbreite keine Blockierung anderer Bandbreiten auslösen soll
 - sowohl Bandbreiten unterschiedlicher Größe annähernd
 - 15 chancengleich behandelt werden sollen ("fairness") und
 - die Verwaltung des Datenverkehrs einfach sein soll.

Um die oben genannten Kriterien weitgehend zu erfüllen, können unterschiedliche Verteilungskriterien und Algorithmen

20 verwendet werden.

Beispielsweise können jeder Bandbreite eindeutig bestimmte Übertragungskanäle zugeordnet werden. Hierdurch wird jegliche Blockade einer Bandbreite durch eine andere Bandbreite

25 unterbunden. Der Nachteil ist hierbei, daß keinerlei Flexibilität zur Aufteilung der Übertragungskapazität besteht und damit bei wechselnden Anforderungen eine ineffektive Arbeitsweise entsteht.

30 Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß die gesamte Übertragungskapazität allen Bandbreiten uneingeschränkt bis zur Kapazitätsgrenze zur Verfügung steht. Hierdurch kann zwar eine optimale Auslastung erreicht werden, jedoch besteht die Möglichkeit, daß die Übertragung einzelner Bandbreiten durch

35 die starke Nutzung des Datennetzes durch andere Bandbreiten blockiert wird. Wird in einer Verbesserung dieses Verfahrens jeder einzelnen Bandbreite eine maximale Kapazität

reserviert, so führt dies zu einem guten Schutz gegen Blockierungen zwischen den Bandbreiten, jedoch zu geringer Effizienz des Systems.

- 5 Eine weitere Möglichkeit liegt darin, die gesamte Übertragungskapazität grundsätzlich allen Bandbreiten zur Verfügung zu stellen, aber Anforderungen zur Datenübertragung einer bestimmten Bandbreite zu unterbinden, sobald die gesamte freie Datenübertragungskapazität einen bestimmten
- 10 Schwellenwert unterschreitet. Diese Methode wird "sum limitation" oder "trunk reservation" genannt und wird meistens zusammen mit Prioritätszuweisungen für bestimmte Anforderungen verwendet. Der Nachteil dieser Methode liegt darin, daß auch bei hohen Überlasten bestimmter Bandbreiten
- 15 weiterhin Reservierungen aufrecht erhalten werden und dadurch freie Kapazität verschwendet wird. Hierdurch ergeben sich höhere Blockierungswahrscheinlichkeiten für die jeweils anderen Bandbreiten.
- 20 Eine der Erfindung am nächsten kommende Methode zur Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen
- 25 Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen Übertragungsrate ist aus der Europäischen Patentanmeldung EP 0 449 480 A3 bekannt. In dieser Schrift wird vorgeschlagen eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite b_j nur dann anzunehmen, wenn vorgegebene Kriterien bezüglich der Auslastung des Datennetzes erfüllt sind.
- 30 Hierbei werden diverse Kriterien vorgeschlagen, die sich alle auf eine dynamisch variierende, gesamte reservierte Datenübertragungskapazität beziehen.

- Es ist Aufgabe der Erfindung ein weiteres Verfahren zur
- 35 Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen

Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen Übertragungsrate mit einem verbesserten und vereinfachten Kriterium für die Annahme oder Ablehnung einer Anforderung zur Datenübertragung anzugeben. Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung eine

5 Datenvermittlungsstelle anzugeben, welche einen verbesserten Algorithmus für die Annahme oder Ablehnung einer Anforderung zur Datenübertragung aufweist.

Demgemäß schlägt der Erfinder vor, das bekannte Verfahren zur

10 Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen Übertragungsrate, bei dem eine bestimmte Übertragungskapazität zur Verfügung

15 steht, die kleiner oder gleich der maximalen Übertragungsrate ist, weiterhin bestimmte Bandbreiten oder Bandbreitengruppen bestimmte Datenübertragungsraten in Benutzung haben, für bestimmte Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i bestimmte Datenübertragungsraten r_i reserviert werden, und eine

20 Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j nur dann angenommen wird, wenn vorgegebene Kriterien bezüglich der Auslastung des Datennetzes erfüllt werden, dahingehend zu verbessern, daß eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer

25 bestimmten Bandbreite b_j nur dann angenommen wird, wenn die nicht genutzte Datenübertragungskapazität auch nach der Annahme der Übertragung größer oder gleich der Summe der reservierten Datenübertragungsraten mit Ausnahme der reservierten Datenübertragungsrate r_j für die anfordernde

30 Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j ist.

Vorteilhaft enthält der Algorithmus des erfindungsgemäßen Verfahrens mindestens die folgenden Verfahrensschritte:

- für n Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i (mit $i=1$
- 35 bis n) werden bestimmte Datenübertragungsraten r_i (mit $i=1$ bis n) reserviert,

5

- es werden Schwellenwerte p_i (mit $i=1$ bis n) für jede bestimmte Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_i festgelegt,
 - es wird die Belastung s_i des Datenübertragungsnetzes bezüglich der einzelnen Bandbreiten b_i beobachtet, wobei
 - 5 - bei einer Überschreitung einer Belastung s_j des Schwellwertes p_j (mit j Element der Werte i) der Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j die Reservierung von Datenübertragungsraten r_j für diese Bandbreite oder
 - 10 - Bandbreitengruppe b_j aufgehoben wird, und
 - die Anforderung zur Übertragung von Daten mit dieser bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j nur dann akzeptiert wird, wenn die dann zur Verfügung stehende nicht belegte Datenübertragungskapazität auch nach der
 - 15 Annahme der Anforderung noch alle Reservierungen r_k (mit $k=1$ bis $j-1$ und $j+1$ bis n) aller übrigen Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_k mit nicht aufgehobenen Reservierungen erfüllen kann.
- 20 Eine vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens kann darin bestehen, daß die reservierten Datenübertragungsraten r_i ganzzahlige Vielfache (mit $r_i=n \cdot b_i$ und $n=0,1,2,\dots$) der jeweiligen Bandbreiten oder der größten Bandbreite der jeweiligen Bandbreitengruppe b_i sind. Durch diese Maßnahme
- 25 wird erreicht, daß keine unnötige Kapazität bei den reservierten Datenübertragungsraten r_i verschwendet wird.

Eine andere Verbesserung des erfindungsgemäßen Gedankens besteht darin, daß zumindest für eine Bandbreite b_i ein

30 zweiter Schwellenwert pp_i bestimmt wird, der kleiner als der erste Schwellenwert p_i ist, und bei Erreichen dieses Schwellenwertes pp_i der genutzten Datenübertragungslast s_i der Wert der reservierten Datenübertragungskapazität r_i reduziert wird.

35

Entsprechend den derzeitigen Datenübertragungsstandards ist es vorteilhaft, wenn die Bandbreiten b_i als ganzzahlige Vielfache von 64kbit/s ($N \times 64\text{kbit/s}$) angenommen werden.

- 5 Das erfindungsgemäße Verfahren kann vorteilhaft in einem digitalen Telekommunikationsnetz, insbesondere einem ISDN-Netz, einem digitalen Mobilfunknetz, oder auch in einem ATM-Netz (ATM=asynchronous transfer mode) angewendet werden.
- 10 Erfindungsgemäß wird auch eine Datenvermittlungsstelle vorgeschlagen, die zur Lösung der Aufgabe der Erfindung Mittel aufweist, welche das oben dargestellte Verfahren durchführen. Diese Mittel bestehen im wesentlichen aus Mikroprozessor gesteuerten Vermittlungseinrichtungen, deren
- 15 Programmierung Algorithmen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren aufweist.

- Weitere Ausgestaltungen, zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung
- 20 eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen und aus den Unteransprüchen.

- Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht
- 25 nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

- Die Erfindung soll nachfolgend, anhand der Zeichnung, näher
- 30 erläutert werden.

Figur 1-6: Schematische Darstellung unterschiedlicher Lastsituationen eines Datenübertragungsnetzes.

- 35 Die Figur 1 zeigt schematisch die Auslastungs- und Reservierungssituation einer Datenübertragungsstrecke, bei der kein Datenverkehr stattfindet. Auf der Ordinate ist die

Datenübertragungskapazität in ganzzahligen Vielfachen von 64kbit/s aufgetragen und auf der Abszisse ist in einem Balkendiagramm die gesamte Kapazität des Datenübertragungssystems gezeigt, wobei innerhalb der Gesamtkapazität die einzelnen reservierten Datenübertragungskapazitäten r_1 bis r_3 schraffiert dargestellt sind. Rechts daneben sind die von den einzelnen Bandbreiten b_1 bis b_3 genutzten und reservierten Übertragungskapazitäten, aufgestellt.

Beispielhaft sind nochmals getrennt drei Bandbreiten b_1 mit einmal 64kbit/s, b_2 mit zweimal 64kbit/s und b_3 mit sechsmal 64kbit/s gezeigt. Da im vorliegenden Falle kein Datenverkehr stattfindet, bestehen die Balken über den entsprechenden Bandbreiten jeweils nur aus der reservierten Datenübertragungskapazität r_1 bis r_3 . Zusätzlich sind, den entsprechenden Bandbreiten zugeordnet, die Höhe der festgelegten Schwellwerte p_1 bis p_3 und zur Bandbreite b_3 der zweite Schwellenwert pp_3 eingezeichnet.

Außerdem sind in dieser und in allen anderen Figuren die Schraffurbeziehungen und darunter in einer Tabelle die Zahlenwerte der korrespondierenden Balken dargestellt.

Die Figur 2 zeigt eine Lastsituation des Datenübertragungsnetzes mit geringer Last. Der linke Balken zeigt die gesamte Datenübertragungskapazität mit ihrer Aufteilung in die genutzten Bereiche s_1 bis s_3 und die reservierten Bereiche r_1 bis r_3 der einzelnen Bandbreiten und eine zusätzlich freie Datenübertragungskapazität, die für alle zur Verfügung steht. Auf der rechten Seite sind die entsprechenden Aufteilungen den einzelnen Bandbreiten b_1 bis b_3 zugeordnet. In den Bandbreiten sind jeweils die einzelnen genutzten Datenübertragungskapazitäten s_1 bis s_3 dargestellt und die zur jeweiligen Bandbreite zugeordnete, reservierte Datenübertragungskapazität r_1 bis r_3 . Außerdem sind die vorgegebenen Schwellwerte p_1 bis p_3 für die einzelnen

Bandbreiten angegeben. Zusätzlich ist auch noch bei der Bandbreite b_2 ein zweiter Schwellwert pp_2 dargestellt, ab dem sich die reservierte Datenübertragungskapazität dieser Bandbreite verringert. Alle Bandbreiten sind relativ gering ausgelastet, so daß die Summe der reservierten Bandbreiten r_1 bis r_3 wesentlich kleiner als die freie, allen Bandbreiten zugängliche Datenübertragungskapazität ist. In keiner Bandbreite ist die Schwelle p_1 erreicht und kein Schutzmechanismus ist in Kraft. Neue Anforderung zur Datenübertragung können also ohne Einschränkung angenommen werden.

Die Figur 3 zeigt eine Lastsituation des Datenübertragungsnetzes, bei der in der Bandbreite b_2 schon ein Datenverkehrsaufkommen herrscht, das kurz unterhalb der Schwelle p_2 liegt. Wird nun eine weitere Anforderung zur Datenübertragung für diese Bandbreite b_2 gestellt, so ergibt sich erfindungsgemäß eine Situation, die in Figur 4 dargestellt ist. Die Anforderung für b_2 wurde hier zwar angenommen, da die Größe der gesamten nicht genutzten Datenübertragungskapazität größer ist als die Summe der reservierten Datenübertragungskapazitäten r_1 und r_3 der anderen Bandbreiten. Jedoch wird, da die Schwelle p_2 für b_2 überschritten wurde, die Auflösung des reservierten Datenübertragungskapazität r_2 bewirkt und somit zusätzliche frei verfügbare Datenübertragungskapazität freigesetzt.

In der Figur 5 ist schließlich anhand der Bandbreite b_3 gezeigt, welche Auswirkung das Überschreiten des zweiten Schwellwertes pp_3 - falls ein derartiger Schwellwert bestimmt ist - für die reservierte Datenübertragungskapazität r_3 hat. Beim Überschreiten dieses Schwellwertes pp_3 , wie er in dieser Figur gezeigt ist, reduziert sich die reservierte Datenübertragungskapazität r_3 um einen bestimmten Faktor, hier um die Hälfte. Durch diese Reduktion der reservierten Kapazitäten erhöht sich der frei verfügbare Bereich entsprechend und stellt in Hochlastsituationen etwas mehr

freie Datenübertragungskapazität für alle Bandbreiten zur Verfügung.

- Obwohl in den Figuren 3-5 die Lastsituation des
- 5 Datenübertragungsnetzes schon relativ hoch und teilweise die Reservierungen für Datenübertragungskapazität aufgehoben ist, können jedoch für alle Bandbreiten noch Anforderungen zur Datenübertragung angenommen werden, da trotz der zusätzlichen Übertragung noch die nicht genutzte Kapazität des
- 10 Datenübertragungsnetzes größer als die reservierten Kapazitäten der jeweils anderen Bandbreiten bleibt. Diese Situation ändert sich jedoch bei einer Lastsituation, wie sie in der Figur 6 gezeigt ist. Hier ist die Last auf den Bandbreiten b_1 und b_2 so gering, daß die Reservierungen r_1 und
- 15 r_3 aktiv sind. Gleichzeitig ist die Belastung durch die Bandbreite b_2 so groß, daß hier keine Reservierung mehr besteht. Außerdem ist durch die starke Auslastung die freie Datenübertragungskapazität stark geschrumpft.
- 20 Entsprechend dem Erfindungsgedanken wird unter dieser Lastsituation eine Anforderung für eine weitere Datenübertragung mit der Bandbreite b_2 abgelehnt, da nach einer gedachten Annahme der Anforderung die Summe aus r_1 und r_3 kleiner als die dann noch verbleibende, nicht genutzte
- 25 Kapazität wäre.

Eine andere Anforderung für eine weitere Datenübertragung mit der Bandbreite b_1 würde angenommen werden, da nach einer gedachten Annahme dieser Anforderung die Summe aus r_2 und r_3

30 - wobei r_2 den Wert 0 hat, da diese Reservierung bereits aufgehoben ist - größer als die dann noch verbleibende, nicht genutzte Kapazität wäre. Ebenfalls würde eine mögliche Anforderung zur Datenübertragung mit der Bandbreite b_3 aufgrund der gleichen Kriterien angenommen werden.

35

Insgesamt wird also durch das erfindungsgemäße Verfahren beziehungsweise auch durch eine, mit Mitteln zur Durchführung

dieses Verfahrens ausgestattete Vermittlungsstelle, erreicht, daß das Datenübertragungsnetz effektiv und mit geringer Blockierungswahrscheinlichkeit auch am Rande seiner Auslegungskapazität arbeitet, flexibel auf unterschiedliche Lastanforderungen unterschiedlicher Bandbreiten reagiert, sich stabil bei kleinen Abweichungen gegenüber seiner Auslegungskapazität verhält, bei großer Überlast einer Bandbreite keine Blockierung anderer Bandbreiten auslöst, sowohl Bandbreiten unterschiedlicher Größe annähernd chancengleich behandelt, sich also "fair" verhält und schließlich aufgrund des einfachen Algorithmus eine sehr einfache Verwaltung des Datenverkehrs erlaubt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen Übertragungsrate b_{\max} , wobei
- eine bestimmte Übertragungskapazität zur Verfügung steht, die kleiner oder gleich der maximalen Übertragungsrate b_{\max} ist,
 - bestimmte Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i Datenübertragungsraten s_i in Benutzung haben,
 - für bestimmte Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i bestimmte Datenübertragungsraten r_i reserviert werden,
- und eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j nur dann angenommen wird, wenn vorgegebene Kriterien bezüglich der Auslastung des Datennetzes erfüllt werden, dadurch gekennzeichnet, daß
- eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite b_j nur dann angenommen wird, wenn die nicht genutzte Datenübertragungskapazität auch nach der Annahme der Übertragung größer oder gleich der Summe der reservierten Datenübertragungsraten mit Ausnahme der reservierten Datenübertragungsrate r_j für die anfordernde Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j ist.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die folgenden Verfahrensschritte enthalten sind:
- 2.1 für n Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i (mit $i=1$ bis n) werden bestimmte Datenübertragungsraten r_i (mit $i=1$ bis n) reserviert,
 - 2.2 es werden Schwellenwerte p_i (mit $i=1$ bis n) für jede bestimmte Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_i festgelegt,

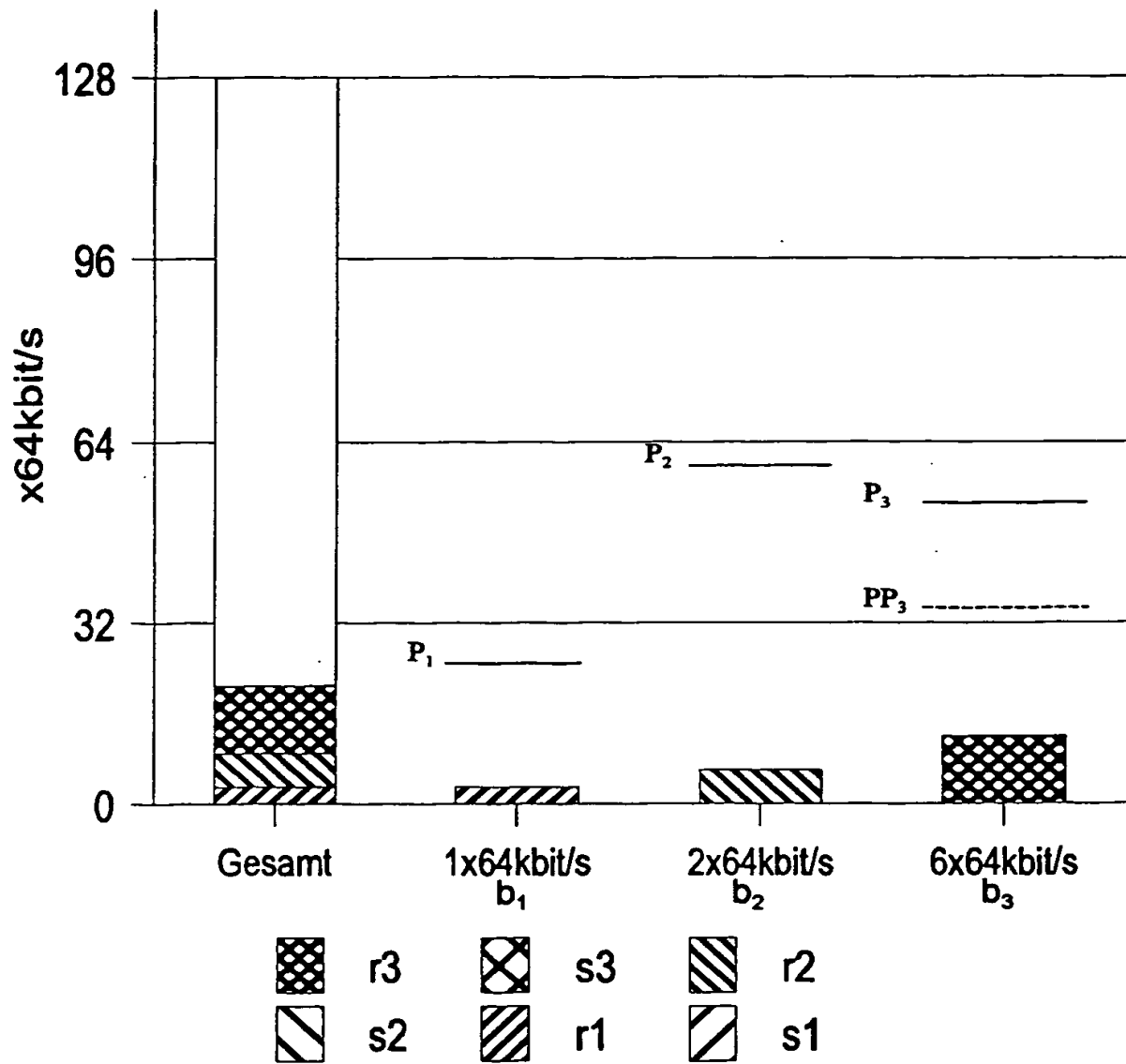
- 2.3 es wird die Belastung s_i des Datenübertragungsnetzes bezüglich der einzelnen Bandbreiten b_i beobachtet, wobei
- 2.4 bei einer Überschreitung einer Belastung s_j des Schwellwertes p_j (mit j Element der Werte i) der
- 5 Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j die Reservierung von Datenübertragungsraten r_j für diese Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j aufgehoben wird, und
- 2.5 die Anforderung zur Übertragung von Daten mit dieser bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j nur dann
- 10 akzeptiert wird, wenn die dann zur Verfügung stehende nicht belegte Datenübertragungskapazität auch nach der Annahme der Anforderung noch alle Reservierungen r_k (mit $k=1$ bis $j-1$ und $j+1$ bis n) aller übrigen Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_k mit nicht aufgehobenen
- 15 Reservierungen erfüllen kann.
3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-2, dadurch gekennzeichnet, daß die reservierten Datenübertragungsraten r_i ganzzahlige Vielfache (mit
- 20 $r_i = n \cdot b_i$ und $n=0,1,2,\dots$) der jeweiligen Bandbreiten oder der größten Bandbreite der jeweiligen Bandbreitengruppe b_i sind.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-3, dadurch
- 25 gekennzeichnet, daß im Falle des Akzeptierens einer Anforderung zur Übertragung von Daten mit dieser bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j der reservierte Bereich der Datenübertragungsrate r_j besetzt oder teilbesetzt wird, wenn keine sonstige freie
- 30 Datenübertragungskapazität mehr vorhanden ist.
5. Verfahren gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle der vollständigen Nutzung einer reservierten Datenübertragungskapazität r_j keine
- 35 weiteren Anforderungen zur Übertragung von Daten mit dieser Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j akzeptiert werden.

- 5 6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest für eine Bandbreite b_i ein zweiter Schwellenwert pp_i bestimmt wird, der kleiner als der erste Schwellenwert p_i ist, und bei Erreichen dieses Schwellenwertes pp_i der genutzten Datenübertragungslast s_i der Wert der reservierten Datenübertragungskapazität r_i reduziert wird.
- 10 7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandbreiten b_i ganzzahlige Vielfache von 64kbit/s ($N \times 64\text{kbit/s}$) sind.
- 15 8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenübertragungsnetz ein digitales Telekommunikationsnetz, insbesondere ein ISDN-Netz ist.
- 20 9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenübertragungsnetz ein digitales Mobilfunknetz ist.
- 25 10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenübertragungsnetz ein ATM-Netz ist.
11. Datenvermittlungsstelle, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1-10 aufweist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

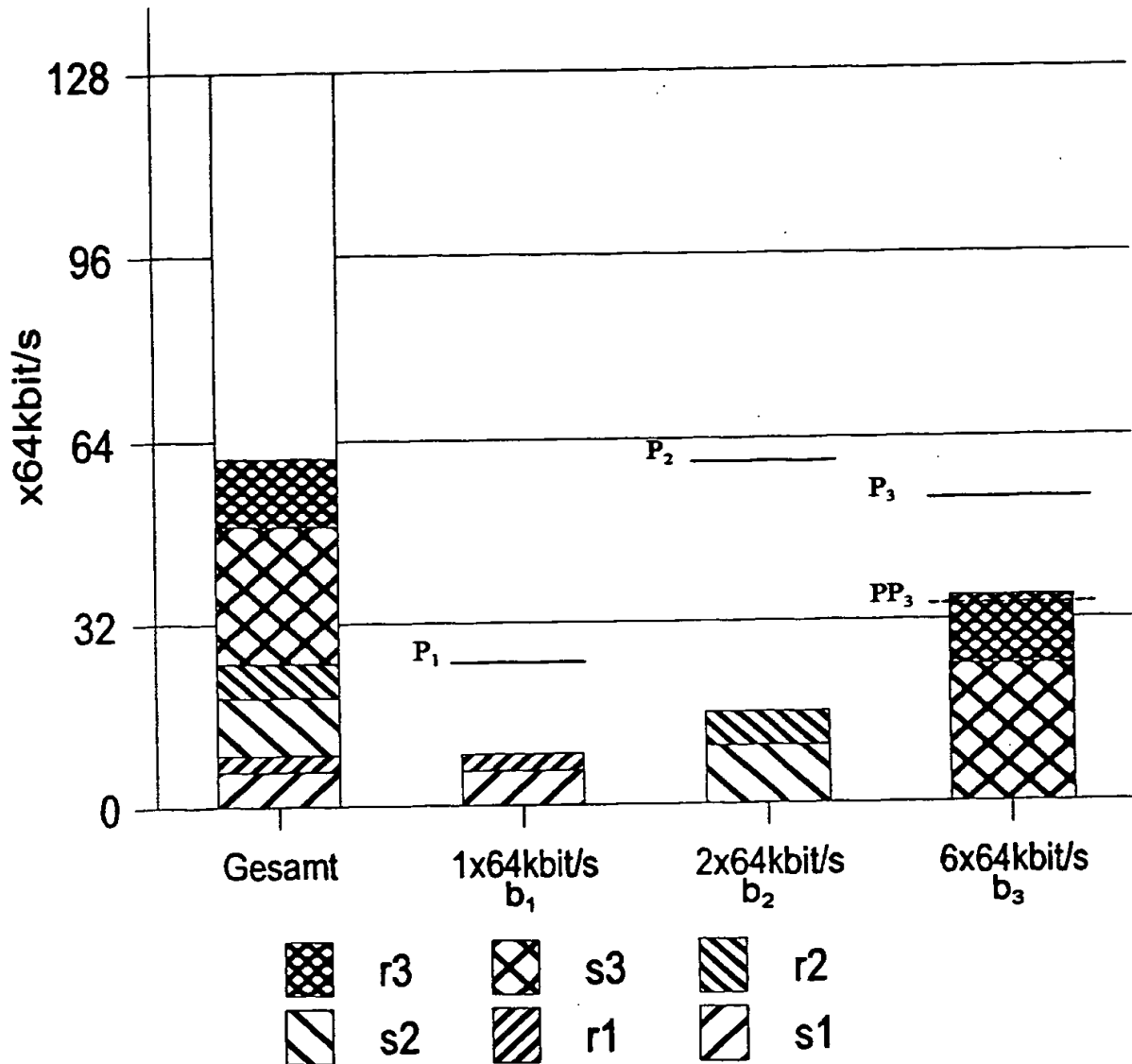
LFO - Munich
42
18. Jan. 1999

Fig. 1



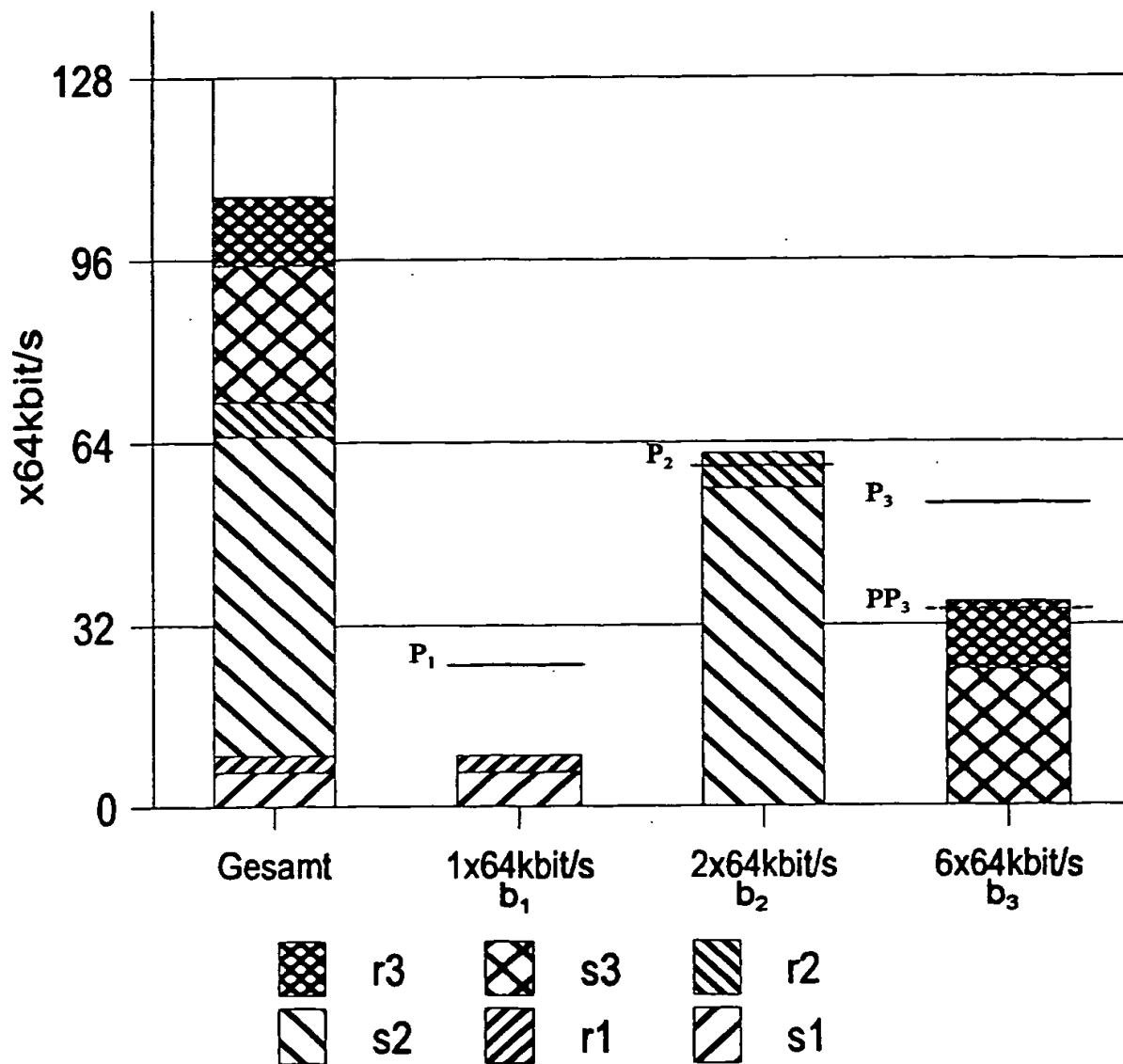
s1	0	0		
r1	3	3		
s2	0		0	
r2	6		6	
s3	0			0
r3	12			12
	107			

Fig. 2



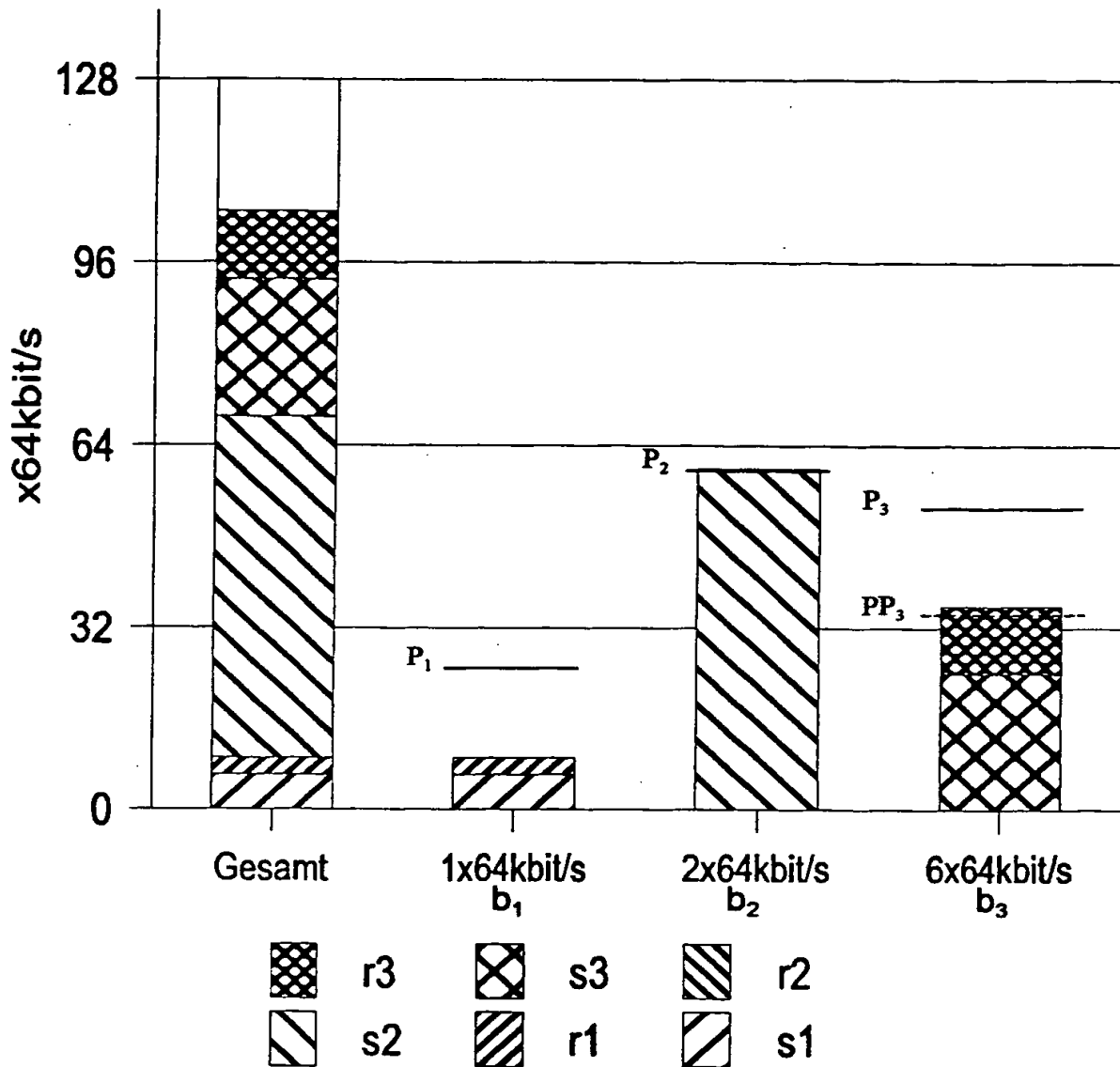
s1	6	6		
r1	3	3		
s2	10		10	
r2	6		6	
s3	24			24
r3	12			12
	67			

Fig. 3



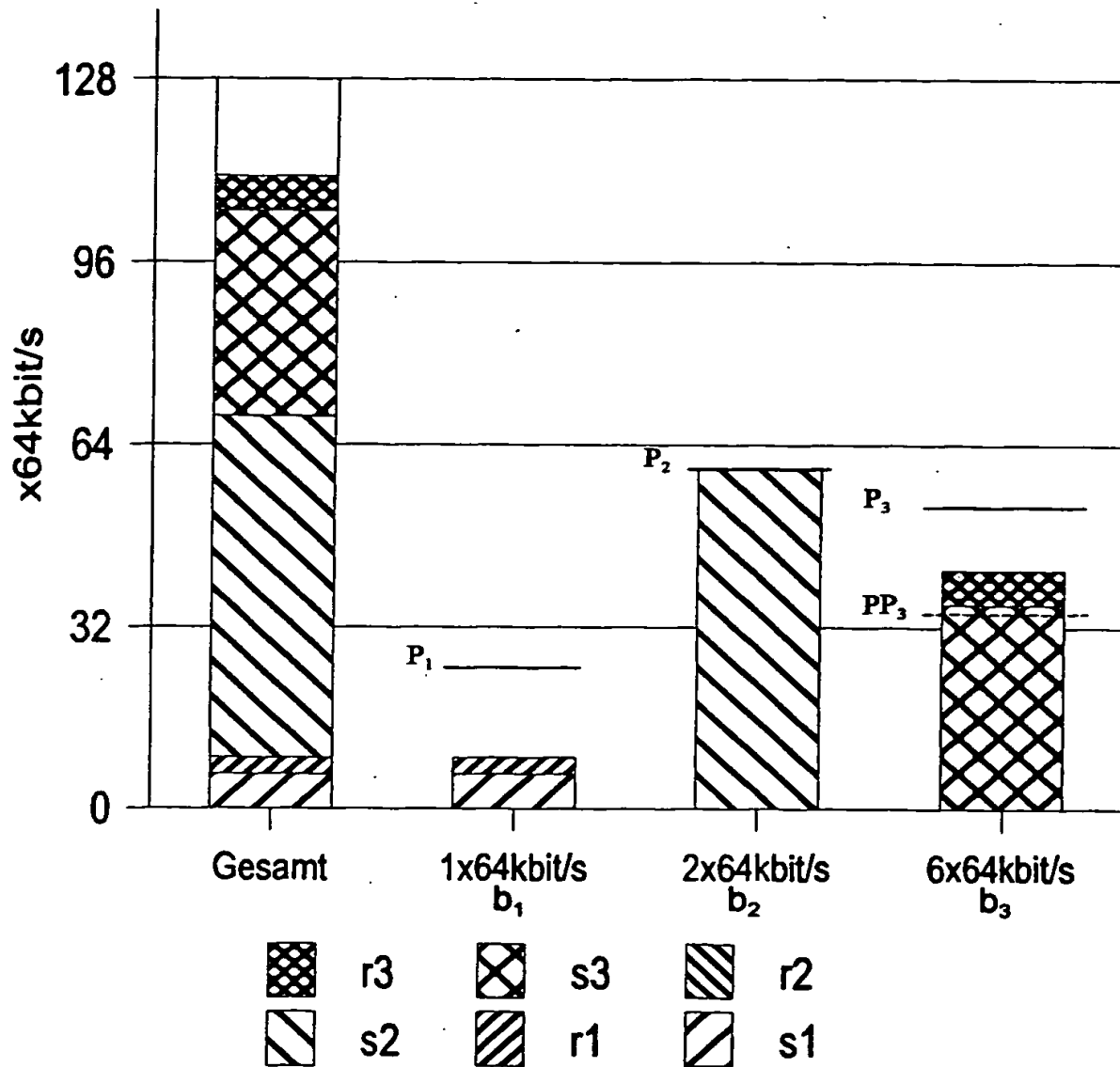
s1	6	6		
r1	3	3		
s2	56		56	
r2	6		6	
s3	24			24
r3	12			12
	21			

Fig. 4



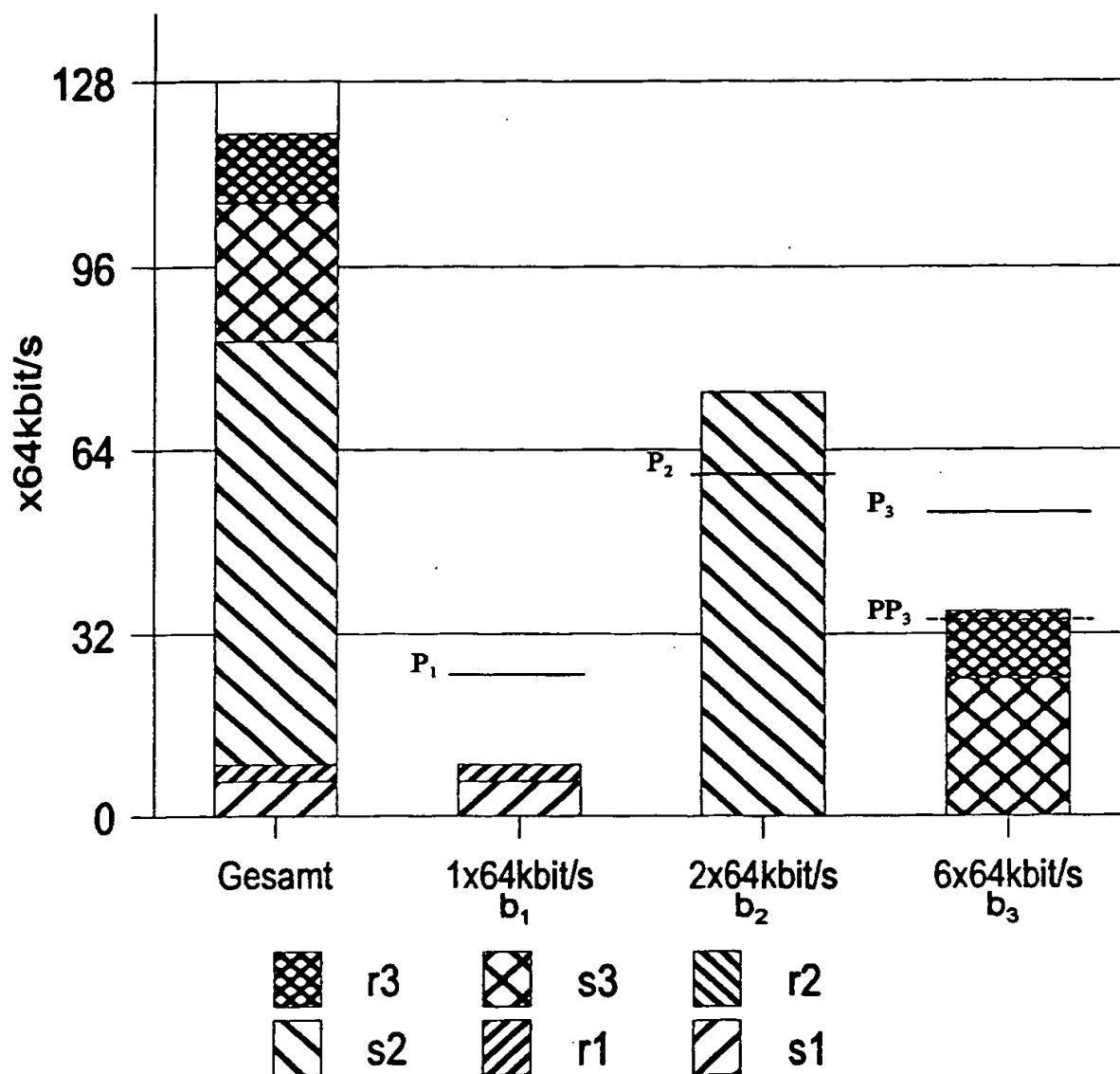
s1	6	6		
r1	3	3		
s2	60		60	
r2	0		0	
s3	24			24
r3	12			12
	23			

Fig. 5



s1	6	6		
r1	3	3		
s2	60		60	
r2	0		0	
s3	36			36
r3	6			6
	17			

Fig. 6



s1	6	6		
r1	3	3		
s2	74		74	
r2	0		0	
s3	24			24
r3	12			12
	9			

EPO - Munich
42
18. Jan. 1999

Zusammenfassung

Reservierungsverfahren in digitalen Datenübertragungsnetzen
und Datenvermittlungsstelle

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen Datenübertragungsnetzen. Außerdem betrifft die Erfindung eine Datenvermittlungsstelle.

10

Das Verfahren und die Datenvermittlungsstelle sind dadurch gekennzeichnet, daß eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite nur dann angenommen wird, wenn die nicht genutzte Datenübertragungskapazität auch nach der Annahme der Übertragung größer oder gleich der Summe der reservierten Datenübertragungsraten mit Ausnahme der reservierten Datenübertragungsrate für die anfordernde Bandbreite oder Bandbreitengruppe ist.

20

THIS PAGE BLANK (USPTO)